

10 総括と問題点

辻田 時 美（東北区水産研究所）

赤潮に関する以上の調査と研究の報告並びに討論の結果を整理し、これを要約すれば次のような点があげられる。

1) 近年赤潮発生の実態から

入江、大塚、佐藤、菅原、辻田諸氏の最近における実況調査の結果及び論議の過程から次のようなことが要約される。

- (1) 一般的に沿岸、内湾の赤潮は成層状態が発達した後に発生している。
- (2) 水が停滞した場所に発生している。
- (3) Plankton の種類としては Gymnodinium の発生頻度が高かつたが Amphidinium も赤潮を形成した。
要するに Protozoa の dinoflagellates が多かつた。
- (4) 一般的に Gymnodinium, Amphidinium Mesodinium の赤潮では 0. が多かつた。
- (5) 赤潮の色は様々であつた。
- (6) 夏（9月頃）の赤潮は一旦海水の混合が起つてから発生した。（海底からの栄養塩、刺戟物質、金属などの補給を暗示する）。
- (7) 都市排水の影響があるのではないか。（徳山、千葉の例）。
- (8) 高水温期の赤潮に被害が多い。
- (9) 沿岸構造物の影響があるらしい（特に流れの面から）。
- (10) 水族に及ぼす赤潮の影響は、窒息は明らかであるが、この他に毒物の作用は目下のところ不明。

2) 赤潮発生と海象気象の関係から

宇田、平野（敏）諸氏の論ずるところは要約して次のようである。

- (1) 頻繁に赤潮が起る年には、その年の気象が関係しているようである。
- (2) 大洋では赤道湧昇域に昔から多く発生した記録があるが、大西洋に報告が少ない。
- (3) 海域によつて赤潮発生の状態が違ふ。
- (4) 水面には見られなくても、水中に赤潮があるとの報告あり。
- (5) 内湾では湾奥部に発生し易く、一般に水の入れ替りの悪い所に起り易い。
- (6) 成層期に発生し易い。
- (7) 栄養塩が補給された後に起る。vertical mixing が問題
- (8) 秋口の海水の overturn が問題ではないか。

- (9) 鉄、コバルト、マンガン、モリブデンなどの重金属の役割が問題
- (10) 日照(熱)が必要。
- (11) 漁場の生産力と関係がある。
- (12) 海水の流れ、渦動などに注目すべきではないか。

3) 赤潮の毒性とその化学的特性から

赤潮の毒物の分類とその化学構造及びそれぞれの物質の毒作用の特性など説明がなされたが、今後なすべき研究の分野の多いことが述べられた。一般的には毒物がある限られた生物群から出される傾向がみられる。例えば flagellates などの protozoa, また赤潮の毒物は化学的に不安定である、などのことが論じられた。

4) 赤潮発生の生物学的機構から

赤潮の発生機構を究明するには少くとも増殖しつつある Plankton の個体密度を保持するための力学的環境、増殖に必要な栄養塩類その他有機、金属類などの補給という環境の化学的条件の他に生物学的な問題は特に中心をなす研究課題である。

この生物学的にみた赤潮の発生機構の一面については平野(礼)、安達両氏が論じたが、次のような点が問題として述べられた。

- (1) Gymnodinium などの赤潮と diatom の赤潮とでは要因が必ずしも同じではない。各々の赤潮生物の増殖の仕方を基本にして、それぞれの増殖過程を追求する必要がある。
- (2) 赤潮生物の周期的な活動の生理生態的研究
- (3) Gymnodinium など赤潮生物の生活週期と種の保存の生物学的機構を知る必要がある。
- (4) Gymnodinium においては、その生理生態の研究を掘下げていつて、急速増殖の環境要因を突止めるべきである。
- (5) 湾内では水が停滞し、しかも水温の高い場所に赤潮が起り易い。

5) 討 論 か ら

上記の1-4までの取まとめを辻田がし、赤潮現象の特異性と、そのような特性が現われる背後にある原因について問題を提起した。特に Plankton の community growth から monospecific population growthに移る succession 過程の生物学的機構に問題をしぼつて、得られた主なる意見をあげると次のようである。

元田(北大) 赤潮現象は plankton の生物社会における種と環境との調和作用とみてもよいのではないか。このような biological regulation の観点から刺戟物質の種に対する特性、あるいは大増殖の過程における栄養摂取の種間競争などの問題に取り組むべきであろう。

森田(水大) 栄養塩類は重要な赤潮発生の前提条件で、特に無機塩類が補給される必要がある。

次に有機の栄養要素例えば vitamin 類が必要であるが、この補給にはバクテリアが大いに関係している。従つて pl. の異常繁殖にはバクテリアの役割も重要で、この間には鉄

チタニウムなどの金属の働きも注目せねばならない。

松平(東北大) phosphateなどの栄養塩類が湾の底層から補給される必要がある。また底泥の集積性が栄養塩補給の面で大いに役割を果している。

橋本(東大) vitaminなどの growth factor あるいは monospecific population growthが起る場合に考えられる inhibitor などの研究も必要なので注目している。(目下鹿児島大学でやつてもらっている)。

松平(広島大) 異常分裂増殖という赤潮のひとつの特性を考えると、物質代謝の面から、growth promotion の機構にあづかる重金属の存在(metal chelator も併せて)には注目する必要がある。

以上の報告と討論を要約すると、赤潮の研究の問題点と研究重点目標は次のようになる。

(1) 生物学的研究

- i) 主要なる赤潮 plankton の生理生態的研究を掘下げるとともに、この過程において環境要因を追求する。
- ii) succession の問題として organic regulation の観点から、生態的研究が必要。
- iii) 栄養塩摂取の機構からみた competition の研究
- iv) 主要なる赤潮 plankton の life cycle の研究

(2) 生物化学的研究

- i) 光合成も含めて物質代謝の研究のなかで、特に例えば EDTA のような metal chelator と金属の働きを中心に growth promotion の研究が必要
- ii) antibiotics の研究、なかでも heteroinhibitor を中心に、plankton の population growth と succession の機構の解明が必要(前記生物学的研究と一体)
- iii) growth factor の海中におけるサイクルを追跡する。
- iv) 栄養塩類の行動
- v) 赤潮の毒物の決定、生合成、生理作用など、赤潮の毒性の研究

(3) 海象、気象条件の研究

- i) 赤潮発生前後の水理
- ii) 赤潮発生と持続に必要な栄養塩の補給機構
- iii) 気象要因の解明

このような知見でも明らかなように、赤潮の研究は、海洋の生産機構を究明するための有力な手段となり得る。